

**PERANCANGAN ULANG *PRESSURE VESSEL LP FLARE DRUM TYPE*
VERTICAL KAPASITAS 6,5 M³, TEKANAN INTERNAL 3,5 BAR,
DAN TEMPERATUR 100⁰C, DENGAN BANTUAN *SOFTWARE*
COMPRESS 6258**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Program Studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :

IRVAN NUR HUDA

(20110130127)

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2015

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

PERANCANGAN ULANG *PRESSURE VESSEL LP FLARE DRUM TYPE VERTICAL* KAPASITAS 6,5 M³, TEKANAN INTERNAL 3,5 BAR, DAN TEMPERATUR 100⁰C, DENGAN BANTUAN *SOFTWARE COMPRESS* 6258

Disusun Oleh:

Irvan Nur Huda
NIM 20110130127

**Telah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji
Pada Tanggal 25 / 08 / 2015
Susunan Tim Penguji:**

Dosen Pembimbing I



Tito Hadji Agung Santoso, S.T., M.T.
NIK 19720222200310 123 054

Dosen Pembimbing II



Muhammad Budi Nur Rahman, S.T., M.Eng.
NIP 197905232005 011 001

Penguji



Drs. Sudarisman, M.S.Mechs., Ph.D.
NIP 19590502 198702 1 001

**Tugas Akhir ini telah dinyatakan sah sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Tanggal 28 / 08 / 15**

**Mengesahkan
Ketua Program Studi Teknik Mesin**



Nevi Caroko, S.T., M.Eng
NIP 197911132005 011 001

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Agustus 2015

Irvan Nur Huda

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah ta'ala yang maha Pengasih dan Penyayang

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Bapak dan Ibu tercinta, beliau Bapak Slamet dan Ibu Suratmi,
sebagai ungkapan rasa syukur dan terima kasih atas kasih sayang, bimbingan,
cinta, dan segalanya yang telah diberikan.

Adik dan seluruh saudara

yang selalu mendukung, mendoakan, dan memberi kepercayaan.

Pihak dan teman yang telah banyak membantu khususnya yang telah banyak
memberi bantuan dan *support* kepada penulis

Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2011

atas motivasi, kekompakan, dan kerja sama yang telah terjalin selama ini.

PERANCANGAN ULANG *PRESSURE VESSEL LP FLARE DRUM TYPE VERTICAL* KAPASITAS 6,5 M³, TEKANAN INTERNAL 3,5 BAR, DAN TEMPERATUR 100⁰C, DENGAN BANTUAN *SOFTWARE COMPRESS 6258*

Irvan Nur Huda

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jalan Lingkar Selatan Tamantirto, Kasihan, Bantul, DI Yogyakarta, Indonesia 55183

INTISARI

Bejana tekan adalah suatu wadah atau bejana yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya suatu proses dalam suatu industri. Dalam proses tersebut bejana tekan diperlukan suhu dan tekanan tertentu. Sehingga dalam perancangan bejana tekan membutuhkan ketelitian pada perhitungan ketebalan bejana dan beban-beban yang diterima oleh bejana tekan tersebut. Penelitian ini bertujuan membandingkan perancangan bejana tekan *LP Flare Drum* tipe vertikal secara perhitungan teoritis (manual) dan menggunakan bantuan *software* Compress 6258.

Perhitungan secara manual dan bantuan *software* mengacu pada standar ASME *Section VIII Devision I*. Perancangan bejana tekan yang dilakukan adalah komponen-komponen utama bejana tekan tipe vertikal yaitu *Shell, Head, Nozzle, dan Support Skirt*. *Input data software* meliputi beban-beban angin, gempa, suhu, dan komponen lainnya yang tersedia pada *datasheet* yang diperoleh dari Qatar Petroleum Bul Hanine Arab “C” Gas Cap Recycling.

Dari perancangan didapat hasil yang sama antara perhitungan manual dan menggunakan bantuan *software* Compress 6258 dengan ketebalan *shell* 0,2 (in), dan *head* 0,19 (in). Desain yang lain seperti *head, nozzle, skirt, hydrotest, seismic load, wind load* hasilnya berbeda namun tidak terlalu signifikan. Sehingga desain bejana tekan *LP Flare Drum* tipe vertikal dapat dikatakan aman dan memenuhi standar.

Kata Kunci: Bejana tekan, vertikal, Compress 6258, MAWP, ASME *Section VIII Devision I*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Ta'ala atas segala limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“PERANCANGAN ULANG *PRESSURE VESSEL LP FLARE DRUM TYPE VERTICAL* KAPASITAS 6,5 M³, TEKANAN INTERNAL 3,5 BAR, DAN TEMPERATUR 100°C, DENGAN BANTUAN *SOFTWARE COMPRESS 6258* “** tanpa ada halangan yang berarti.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk bisa menyanggah gelar Sarjana Teknik (S-1) di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis telah dibantu oleh banyak pihak, dan sebagai ungkapan rasa terima kasih, penulis ingin memberikan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Novi Caroko, S.T., M. Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Tito Hadji Agung Santoso, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I (satu) atas bimbingan, bantuan dan saran-saran yang telah diberikan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
3. Muhammad Budi Nur Rahman, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing II (dua) atas bimbingan, bantuan dan saran-saran yang telah diberikan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Dosen-dosen pengampu mata kuliah di Prodi Teknik Mesin, atas ilmu-ilmu yang telah disalurkan, semoga ilmu yang disalurkan selalu bermanfaat baik di dunia maupun di akhirat kelak.
5. Seluruh Staf Tata Usaha, Perpustakaan, Laboratorium, Keamanan dan petugas-petugas di Program Studi Teknik Mesin atas kemudahan yang telah diberikan, sehingga dapat memperlancar segala proses yang telah penulis jalani di Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

6. Teman-teman Prodi Teknik Mesin: Khamdi, Edi, dan Faris yang telah menjadi *partner* dalam mengerjakan penelitian skripsi ini. Igna, Cahyo, dan Kolbi yang telah banyak membantu penulis selama kuliah, Eko, Adi, Agus, Catur, Hasan, dan teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu per satu.
7. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu proses penyusunan skripsi ini.

Penulis dengan senang hati menerima saran dan kritik dari segenap pembaca demi perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini. Apabila terdapat kesalahan dalam penulisannya, penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya. Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan ilmu yang berguna bagi kita semua, khususnya dalam dunia ilmu pengetahuan, *engineering* dan pembaca pada umumnya.

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
INTI SARI.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN	2
1.4. BATASAN MASALAH	2
1.3. MANFAAT PENELITIAN.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. PERANCANGAN BEJANA TEKAN.....	4
2.2. PERANCANGAN DENGAN <i>SOFTWARE COMPRESS 6258</i>	4
2.3. DASAR TEORI	5
2.3.1. DEFINISI BEJANA TEKAN.....	5
2.3.2. KLASIFIKASI BEJANA TEKAN.....	5
2.3.3. FUNGSI BEJANA TEKAN	7
2.3.4. BAGIAN-BAGIAN BEJANA TEKAN	9
2.3.5. BEBAN-BEBAN BEJANA TEKAN	16
2.3.6. DESAIN <i>SKIRT</i>	42

2.3.7. DESAIN <i>REINFORCING PAD NOZZLE</i>	44
2.3.8. <i>SOFTWARE COMPRESS 6258</i>	46
BAB III METODE PENELITIAN.....	56
3.1. DATA-DATA PERANCANGAN	56
3.2. DIAGRAM ALIR	57
BAB IV PEMBAHASAN.....	60
4.1. PERHITUNGAN MANUAL.....	60
4.2. PERANCANGAN DENGAN <i>SOFTWARE COMPRESS 6258</i>	71
4.3. PERBANDINGAN HASIL MANUAL DAN <i>SOFTWARE</i>	83
BAB V PENUTUP.....	85
5.1. KESIMPULAN	85
5.2. SARAN	86
DAFTAR PUSTAKA	87
LAMPIRAN	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Horizontal Drum on Saddle Supports</i>	6
Gambar 2.2. <i>Vertical Reactor</i>	7
Gambar 2.3. Jenis <i>Head</i>	10
Gambar 2.4. <i>Skirt</i>	12
Gambar 2.5. <i>Reinforcing Pad</i>	14
Gambar 2.6. <i>Nozzle tanpa Reinforcing Pad</i>	15
Gambar 2.7. Grafik Ketebalan <i>Shell Silindris</i>	24
Gambar 2.8. Grafik Ketebalan <i>Spherical, Ellipsoidal, Flanged and Dished Heads</i> ..	25
Gambar 2.9. Nilai Faktor A.....	26
Gambar 2.10. Nilai Faktor B (<i>Carbon Steel</i>)	27
Gambar 2.11. Nilai Faktor B (Baja Austenit)	28
Gambar 2.12. Nilai Faktor B (Baja Austenit)	29
Gambar 2.13. Nilai Faktor B (Baja Austenit)	30
Gambar 2.14. Nilai Faktor B (Baja Austenit)	31
Gambar 2.15. Skema Beban Gempa	41
Gambar 2.16. Skema Bejana Vertikal.....	42
Gambar 2.17. Tipe Umum <i>Skirt</i>	43
Gambar 2.18. <i>Opening</i>	44
Gambar 2.19. Halaman Depan Compress 6258	47
Gambar 2.20. Menu File	48
Gambar 2.21. Menu <i>Action</i>	48
Gambar 2.22. Menu <i>Component</i>	49
Gambar 2.23. Menu <i>Nozzle</i>	59
Gambar 2.24. <i>Detailed Design</i>	50
Gambar 2.25. Menu <i>Attach</i>	50
Gambar 2.26. <i>Toolbar</i>	51

Gambar 2.27. Menu <i>Support</i>	51
Gambar 2.28. Menu <i>Code</i>	51
Gambar 2.29. <i>Wind Code</i>	52
Gambar 2.30. <i>Seismic Code</i>	52
Gambar 2.31. Menu <i>Loads</i>	53
Gambar 2.32. Menu <i>Materials</i>	53
Gambar 2.33. Menu <i>Forms</i>	53
Gambar 2.34. Menu <i>Window</i>	54
Gambar 2.35. Menu <i>Help</i>	54
Gambar 2.36. <i>Toolbar Calculation</i>	55
Gambar 3.1. <i>Flowchart</i> Penelitian	57
Gambar 4.1. <i>LP Flare Drum</i>	71
Gambar 4.2. <i>Devision 1 vessel</i>	72
Gambar 4.3. <i>ASME Code</i>	72
Gambar 4.4. Beban Gempa	73
Gambar 4.5. Beban Angin	74
Gambar 4.6. <i>Set Datum</i>	74
Gambar 4.7. Input Data <i>Head #1</i>	75
Gambar 4.8. Input Data <i>Head #1(Next)</i>	75
Gambar 4.9. <i>Ellipsoidal Head #1</i>	75
Gambar 4.10. Input Data <i>Shell</i>	76
Gambar 4.11. Input Data <i>Shell (Cont)</i>	76
Gambar 4.12. <i>Cylinder Shell</i>	77
Gambar 4.13. Input Data <i>Head #2</i>	77
Gambar 4.14. Input Data <i>Head #2(Next)</i>	78
Gambar 4.15. <i>Ellipsoidal Head #2</i>	78
Gambar 4.16. Input Data Hidrostatik	79
Gambar 4.17. Input <i>Nozzle</i>	79

Gambar 4.18. Input <i>Nozzle (Cont)</i>	80
Gambar 4.19. Input <i>Nozzle (Cont)</i>	80
Gambar 4.20. Input <i>Nozzle (Cont)</i>	80
Gambar 4.21. Input <i>Nozzle (Cont)</i>	81
Gambar 4.22. <i>N1, K2A, K2B, dan M1</i>	81
Gambar 4.23. <i>Input Data Skirt</i>	82
Gambar 4.24. <i>Input Data Base dan Bolt</i>	82
Gambar 4.25. <i>Input Data Double Base Plate</i>	82